

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154689

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

(21)Application number : 09-259026

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 24.09.1997

(72)Inventor : NAKAJIMA SATOSHI

KAMIKAWA YUJI

UENO KINYA

(30)Priority

Priority number : 08256638

Priority date : 27.09.1996

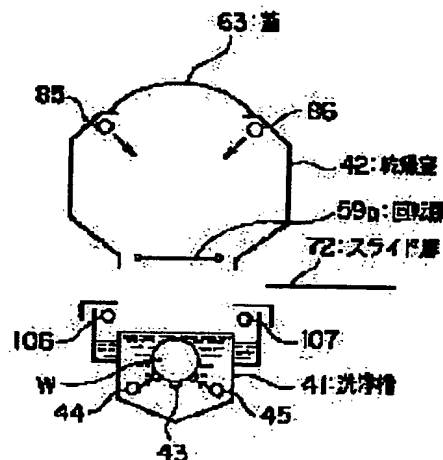
Priority country : JP

(54) CLEANING DEVICE AND CLEANING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect a processed substrate against an adverse effect caused by chemical liquid processing by a method wherein the substrate is immersed into processing liquid kept in a processing tank, and a drying chamber provided with a closable opening through which the processed substrate is transferred is disposed over the processing bath and filled with organic solvent atmosphere.

SOLUTION: A cleaning device is equipped with a cleaning tank 41 serving as a processing bath filled with processing liquid where a wafer W is dipped as a processed substrate and a drying chamber 42 which is disposed above the cleaning bath 42 to dry up the wafer W transferred from the cleaning bath 41. The cleaning bath 41 houses the wafer W and wafer guides 43 which hold the wafer W. Nozzles 44 and 45 which spray processing liquid on the wafer W housed in the cleaning bath 41 are provided on the peripheral edge of the base of the cleaning bath 41. Nozzles 85 and 86 spout out nitrogen gas to replace the atmosphere of the drying chamber 42 with nitrogen, and then gas containing IPA is spouted out from the nozzles 85 and 86 to fill the drying the chamber 42 previously with an IPA atmosphere. By this setup, chemical liquid can be prevented from diffusing into the surrounding space.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

BEST AVAILABLE COPY

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3171822

[Date of registration]

23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平10-154689

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int. Cl. ⁶

H01L 21/304

識別記号

351

361

F I

H01L 21/304

351

C

361

V

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全18頁)

(21) 出願番号 特願平9-259026

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月24日

(31) 優先権主張番号 特願平8-256638

(32) 優先日 平8(1996) 9月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 中嶋 敏

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72) 発明者 上川 裕二

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72) 発明者 上野 欽也

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン九州株式会社プロセス開発センター内

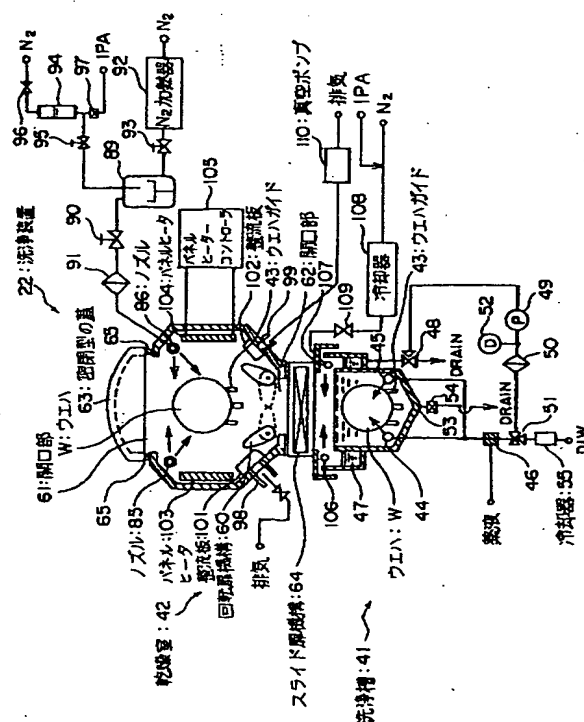
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 洗浄装置及び洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】 乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがなく、また乾燥室の肉厚を薄くすることができ、減圧するために使用する真空ポンプ等の低出力化を図ることができる洗浄装置及び洗浄方法の提供。

【解決手段】 乾燥室42と洗浄槽41とをそれぞれ上下に分離すると共に、乾燥室42の空間と洗浄槽41の空間とを回転扉59a及びスライド扉72により遮蔽可能とし、洗浄槽41での洗浄処理を回転扉59aで遮蔽して、乾燥室42での乾燥処理をスライド扉72で密閉・遮蔽して行うように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開閉自在な開口部が設けられた乾燥室と、

前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で被処理基板を移送する移送手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の洗浄装置において、前記開口部が閉時には前記乾燥室を密閉する手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 3】 処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開口部が設けられた乾燥室と、前記乾燥室側より支持しつつ、前記被処理基板を保持する保持部材と、

前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で前記保持部材を移送する移送手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記乾燥室を密閉する第 1 の開閉手段と、

前記開口部を開閉し、閉時に前記処理槽において前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を有するように前記開口部を閉じる第 2 の開閉手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 4】 処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開口部が設けられた乾燥室と、前記乾燥室側より支持しつつ、前記被処理基板を保持する保持部材と、

前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で前記保持部材を移送する移送手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記乾燥室を密閉する第 1 のモードと、閉時に前記処理槽において前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を有するように前記開口部を閉じる第 2 のモードとを有する開閉手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 記載の洗浄装置において、前記処理槽の処理液が、脱気処理された濯ぎ液であることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 記載の洗浄装置において、前記処理槽と前記乾燥室との間に配置され、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹

き付ける手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の洗浄装置において、前記不活性ガスを冷却する冷却手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 記載の洗浄装置において、

前記乾燥室内を減圧する手段と、

前記乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける手段とをさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 4 記載の洗浄装置において、

前記乾燥室内に配置された加熱手段をさらに具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 4 記載の洗浄装置において、

前記処理槽に貯留される処理液が、冷却された濯ぎ液であることを特徴とする洗浄装置。

【請求項 11】 (a) 乾燥室側より支持された保持部材により被処理基板を保持しつつ、乾燥室の開口部を介してその下方に設けられた処理槽に移送する工程と、

(b) 前記開口部を閉じる工程と、(c) 移送前又は移送後に前記処理槽に処理液を貯留し、前記被処理基板を浸漬する工程と、(d) 前記開口部を開け、前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室に移送する工程と、

(e) 前記開口部を閉じる工程と、(f) 前記被処理基板を有機溶剤の雰囲気により乾燥する工程と、を具備することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 12】 請求項 11 記載の洗浄方法であって、前記工程 (b) の前であって、前記被処理基板を洗浄装置外部から前記乾燥室内へ移送後、前記乾燥室に不活性ガスを充填する工程をさらに具備することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 13】 請求項 11 記載の洗浄方法であって、前記工程 (a) ないし工程 (f) において、前記処理槽に不活性ガスを供給することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 14】 請求項 11 記載の洗浄方法であって、前記工程 (d) の前に、前記処理槽に有機溶剤を含む気体を供給することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 15】 請求項 11 記載の洗浄方法であって、前記工程 (d) の間に、前記処理槽に有機溶剤を含む気体を供給することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 16】 請求項 11 記載の洗浄方法において、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける工程を更に具備することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 17】 請求項 11 又は 12 記載の洗浄方法において、

前記 (f) 工程の後に、前記乾燥室内を減圧しながら、

前記乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける工程を更に具備することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 1 乃至 1 3 記載の洗浄方法において、

前記 (b) 工程と前記 (d) 工程の間に、前記乾燥室を予め有機溶剤の雰囲気にしておく工程を更に有することを特徴とする洗浄方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 1 乃至 1 4 記載の洗浄方法において、

前記処理槽に貯留される処理液が、冷却された濯ぎ液であることを特徴とする洗浄方法。

【請求項 2 0】 特許請求の範囲第 1 1 項記載の洗浄方法であって、

前記被処理基板を前記乾燥室から前記処理槽へ移送後に、前記開口部を閉じる工程は、前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を持たせつつ閉じる工程であることを特徴とする洗浄方法。

【請求項 2 1】 特許請求の範囲第 1 1 項記載の洗浄方法であって、

前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室へ移送後に、前記開口部を閉じる工程は、前記開口部を密閉する工程であることを特徴とする洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体ウエハや LCD 用ガラス基板等の被処理基板を薬液や濯ぎ液等に浸漬して乾燥する洗浄装置及び洗浄方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】例えば L S I 等の半導体デバイスの製造工程における洗浄処理を例にとりて説明すると、従来から半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という。）表面のパーティクル、有機汚染物、金属不純物等のコンタミネーションを除去するためには洗浄装置が使用されており、その中でとりわけウエット洗浄装置は、上記のコンタミネーションを効果的に除去できしかもバッチ処理が可能でスループットが良好なため、幅広く普及している。

【 0 0 0 3 】かかるウエット洗浄装置においては、被洗浄処理体であるウエハに対してアンモニア処理、フッ酸処理、硫酸処理等の薬液洗浄処理、純水等による水洗洗浄処理、イソプロピルアルコール（以下、「IPA」という。）等による乾燥処理が行われるように構成されており、例えば処理順に配列された処理槽、乾燥室にそれぞれ薬液、純水、IPA を供給するように構成し、例えば 5 0 枚単位でウエハを処理槽に順次浸漬し、乾燥していくバッチ処理方式が広く採用されている。

【 0 0 0 4 】しかしながら、各処理毎に処理槽や乾燥室を設けることは、装置の大型化を招き、しかもウエハを搬送する機会、すなわち大気に晒される機会が多いためパーティクルが付着する可能性も高い。

【 0 0 0 5 】そのため、特開昭 6 4 - 8 1 2 3 0 号公報

や特開平 6 - 3 2 6 0 7 3 号公報等においては、処理槽と乾燥室とを一体化して薬液処理等と乾燥処理とを同一チャンパー内で行う洗浄装置が提唱されている。これらの洗浄装置は、要するに図 3 0 に示すようにチャンパー 2 0 0 の下部 2 0 1 において薬液 2 0 2 等を貯留してウエハ W を浸漬し、その後ウエハ W を引上げ、チャンパー 2 0 0 の上部 2 0 3 において IPA 等を使った乾燥処理が行われるように構成されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の洗浄装置においては、乾燥処理の際にチャンパーの上部において薬液の雰囲気が残留し、ウエハ W に悪影響を及ぼす恐れがあり、また液処理等と乾燥処理の要求仕様を同時に満たす必要があるため、設計の自由度が制限され、洗浄処理の高速化やチャンパーの小形化等を図るための様々な工夫を取り入れることが困難である、という問題もある。さらに、上述した IPA 等を使った乾燥処理においては、通常真空ポンプ等を使った減圧が並行して行われるが、上記構成の洗浄装置では、薬液処理等と乾燥処理とを兼ねたチャンパー内をある程度大きな容積とする必要があることから、チャンパーの肉厚を厚くして耐圧性を高める必要があり、しかも大きなパワーの真空ポンプが必要とされる、という問題がある。

【 0 0 0 7 】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない洗浄装置及び洗浄方法を提供することを目的としている。本発明の目的は、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】本発明のさらなる目的は、チャンパー等の容積を小さくして、チャンパー等の薄肉化及び真空ポンプ等の低出力化を図ることができる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】本発明のさらに別の目的は、乾燥処理をより効率良く行うことができる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】本発明のまた別の目的は、被処理基板表面が酸化されるのを防止することができる洗浄装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】また、本発明の別の目的は、処理槽部と乾燥室と分けることにより、処理液のミスト等が乾燥室に入ることを防止し、安定的な乾燥性能が得られる洗浄装置及び洗浄方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 によれば、処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開閉自在な開口部が設けられた乾燥室と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で被処理基板

を移送する移送手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備することを特徴とする、洗浄装置が提供される。

【0013】この場合、請求項2の如く、前記開口部が閉時には前記乾燥室を密閉する手段をさらに具備するものであってもよい。

【0014】請求項3によれば、処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開口部が設けられた乾燥室と、前記乾燥室側より支持しつつ、前記被処理基板を保持する保持部材と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で前記保持部材を移送する移送手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記乾燥室を密閉する第1の開閉手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記処理槽において前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を有するように前記開口部を閉じる第2の開閉手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備することを特徴とする、洗浄装置が提供される。

【0015】請求項4によれば、処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開口部が設けられた乾燥室と、前記乾燥室側より支持しつつ、前記被処理基板を保持する保持部材と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で前記保持部材を移送する移送手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記乾燥室を密閉する第1のモードと、閉時に前記処理槽において前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を有するように前記開口部を閉じる第2のモードとを有する開閉手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備することを特徴とする、洗浄装置が提供される。

【0016】上記洗浄装置において、請求項5の如く前記処理槽の処理液が脱気処理された濯ぎ液であってもよく、請求項6の如く前記処理槽と前記乾燥室との間に配置され、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける手段をさらに設けてもよい。この場合、請求項7の如く前記不活性ガスを冷却する冷却手段をさらに設けてもよい。

【0017】上記洗浄装置において、請求項8の如く前記乾燥室内を減圧する手段と、前記乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける手段とを設けてもよい。上記洗浄装置において、請求項9の如く前記乾燥室内に配置された加熱手段をさらに設けてもよい。

【0018】上記洗浄装置において、請求項10の如く前記処理槽に貯留される処理液が、冷却された濯ぎ液であってもよい。

【0019】請求項11によれば、(a)乾燥室側より支持された保持部材により被処理基板を保持しつつ、乾燥室の開口部を介してその下方に設けられた処理槽に移

送する工程と、(b)前記開口部を閉じる工程と、

(c)移送前又は移送後に前記処理槽に処理液を貯留し、前記被処理基板を浸漬する工程と、(d)前記開口部を開け、前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室に移送する工程と、(e)前記開口部を閉じる工程と、(f)前記被処理基板を有機溶剤の雰囲気により乾燥する工程とを具備することを特徴とする、洗浄方法が提供される。

【0020】上記洗浄方法において、請求項12の如く、工程(b)の前に、不活性ガスを吹き付ける工程をさらに具備するようにしてもよい。

【0021】上記洗浄方法において、請求項13の如く前記工程(a)ないし工程(f)において、前記処理槽に不活性ガスを供給するようにしてもよい。

【0022】上記洗浄方法において、請求項14の如く前記工程(d)の前に、前記処理槽に有機溶剤を含む気体を供給するようにしてもよい。

【0023】上記洗浄方法において、請求項15の如く前記工程(d)の間に、前記処理槽に有機溶剤を含む気体を供給するようにしてもよい。

【0024】上記洗浄方法において、請求項16の如く処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける工程を更に具備してもよい。

【0025】上記洗浄方法において、請求項17の如く前記(f)工程の後に、前記乾燥室内を減圧しながら、前記乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける工程を更に具備してもよい。

【0026】上記洗浄方法において、請求項18の如く前記(b)工程と前記(d)工程の間に、前記乾燥室を予め有機溶剤の雰囲気にしておく工程を更に有していてもよい。

【0027】上記洗浄方法において、請求項19の如く前記処理槽に貯留される処理液が、冷却された濯ぎ液であってもよい。

【0028】上記洗浄方法において、請求項20の如く、前記被処理基板を前記乾燥室から前記処理槽へ移送後に前記開口部を閉じる工程は、前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を持たせつつ閉じる工程であってもよい。

【0029】上記洗浄方法において、請求項21の如く、前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室へ移送後に、前記開口部を閉じる工程は、前記開口部を密閉する工程であってもよい。

【0030】請求項1によれば、乾燥室と処理槽とをそれぞれ上下に分離すると共に、乾燥室の空間と処理槽の空間とを開閉自在な開口部により遮蔽可能としているので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはない。また、乾燥室と処理槽とをそれぞれ別個の条件下で設計することができるので、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ること

ができる。さらに、乾燥室内の容積を小さくすることができるので、乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする一方で減圧するような場合には、乾燥室及び処理槽の肉厚を薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等の低出力化を図ることができる。

【0031】請求項2～4によれば、乾燥室内のさらなる密閉化を図ることができるので、乾燥室の肉厚をさらに薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等のさらなる低出力化を図ることができる。

【0032】請求項5によれば、処理槽の処理液が脱気処理された濯ぎ液であるので、被処理基板の酸化膜ができるのを防止することができる。

【0033】請求項6によれば、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける手段が補助的に被処理基板を乾燥させる役割を果たすので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。さらに、請求項7の如く不活性ガスを冷却するように構成すれば、乾燥室内での有機溶剤による凝縮化を促進することができる。

【0034】請求項8によれば、乾燥室内を減圧する一方で乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付けているので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。請求項9によれば、パネルヒータにより乾燥室内をより高温にできるので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0035】請求項10によれば、冷却した濯ぎ液を用いているので、乾燥室内での有機溶剤による凝縮化を促進することができる。

【0036】請求項11によれば、被処理基板を処理槽から乾燥室に搬送して開口部を閉じて空間を遮蔽し、その後乾燥処理を行っているので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはない。また、乾燥処理時に次の処理槽での処理のための準備ができ、スループットの向上を図ることができる。また、乾燥室と処理槽とをそれぞれ別個の条件下で設計することができるので、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができる。さらに、乾燥室内の容積を小さくすることができるので、乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする一方で減圧するような場合には、乾燥室及び処理槽の肉厚を薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等の低出力化を図ることができる。

【0037】請求項12によれば、工程(b)の前であって、前記被処理基板を洗浄装置外部から前記乾燥室内へ移送後、前記乾燥室が不活性ガスで充填されているので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない。

【0038】請求項13によれば、前記工程(a)ないし工程(f)において、前記処理槽に不活性ガスを供給するので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受け

ることがない。

【0039】請求項14又は15によれば、被処理基板が乾燥室に移送される以前にすでに処理槽上部が有機溶剤の雰囲気にされているので、パーティクルの付着が防止される結果、乾燥処理をより効率良く行うことができる。

【0040】請求項16によれば、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける工程を更に具備しているので、乾燥処理をより効率良く行うことができる。

【0041】請求項17によれば、前記(f)工程の後、前記乾燥室内を減圧しながら、前記乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける工程を更に具備しているので、乾燥処理をより効率良く行うことができる。

【0042】請求項18によれば、前記(b)工程と前記(d)工程の間に、前記乾燥室を予め有機溶剤の雰囲気にしておく工程を更に有しているので、パーティクルの付着が防止される結果、乾燥処理をより効率良く行うことができる。

【0043】請求項19によれば、前記処理槽に貯留される処理液が、冷却された濯ぎ液であるので、乾燥室内での有機溶剤による凝縮化を促進することができる。

【0044】請求項20によれば、前記被処理基板を前記乾燥室から前記処理槽へ移送後に、前記開口部を閉じる工程は、前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を持たせつつ閉じる工程であるので、前記保持部材を処理槽に入れたまま洗浄処理が行なえる結果、洗浄処理の高速化が図られる。

【0045】請求項21によれば、前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室へ移送後に前記開口部を閉じる工程は、前記開口部を密閉する工程であるので、処理槽部と乾燥室とが分けられることにより、処理液のミスト等が乾燥室に入ることが防止される結果、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明すると、本実施形態は半導体ウエハ(以下、「ウエハ」という。)の洗浄処理装置において適用された例であり、まずその洗浄処理装置について説明すると、この洗浄処理装置1全体は、図1及び図2に示したように、洗浄処理前のウエハをキャリア単位で収容する搬入部2と、ウエハの洗浄処理が行われる洗浄処理部3と、洗浄処理後のウエハをカセット単位で取り出すための搬出部4の、3つのゾーンによって構成される。

【0047】前記搬入部2には、洗浄処理前のウエハが所定枚数、例えば25枚収容されたキャリア5を待機させる待機部6と、キャリア5からのウエハの取り出し、オリフラ合わせ及び枚葉検出等を行うロード部7が設けられており、さらに外部から搬送ロボット等によって搬

入されるキャリア 5 の前記待機部 6 への搬送、及びこの待機部 6 と前記ロード部 7 との間で、キャリア 5 の搬送を行うための搬送アーム 8 が設けられている。

【0048】前記洗浄処理部 3 には、その前面側（図 1 における手前側）に 3 つのウエハ搬送装置 11、12、13 が配置されており、またその背面側に隔壁を介して薬液等の処理液を収容するタンクや各種の配管群等を収容する配管領域 14 が形成されている。

【0049】一方、搬出部 4 には、洗浄処理部 3 で洗浄処理されたウエハをキャリア 5 に収容するアンロード部 15 と、洗浄処理後のウエハが収容されたキャリア 5 を待機させる待機部 16 と、アンロード部 15 と待機部 16 との間で、キャリア 5 の搬送を行うための搬送アーム 17 が設けられている。

【0050】なお、洗浄処理装置 1 には、搬入部 2 で空になったキャリア 5 を搬出部 4 に搬送するキャリア搬送部 18 が設けられている。キャリア搬送部 18 は、洗浄処理部 3 の上部に設けられたキャリアコンベア 19 と、搬入部 2 においてロード部 7 から搬送アーム 8 によって空のキャリア 5 を受け取りウエハの入ったキャリア及びウエハの入っていないキャリアをストックするキャリアストック部 20 と、搬出部 4 においてキャリアコンベア 19 から搬送アーム 17 によって空のキャリア 5 を受け取りアンロード部 15 に受け渡すキャリア受け渡し部（図示せず。）とを備える。

【0051】洗浄処理部 3 には、ロード部 7 側から順に、ウエハ搬送装置 11 のウエハチャック 21 を洗浄、乾燥するチャック洗浄・乾燥処理槽 22、ウエハ表面の有機汚染物、金属不純物、パーティクル等の不純物を薬液、例えば $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 混合液によって洗浄処理する薬液洗浄処理槽 23、薬液洗浄処理槽 23 で洗浄されたウエハを例えば純水によって洗浄する水洗洗浄処理槽 24、ウエハ表面の金属汚染除去を薬液、例えば $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 混合液によって洗浄処理する薬液洗浄処理槽 25、薬液洗浄処理槽 25 で洗浄されたウエハを例えば純水によって洗浄する水洗洗浄処理槽 26、ウエハ表面の酸化膜除去を薬液、例えば $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ 混合液によって洗浄処理すると共に、洗浄されたウエハを濯ぎ液、例えば純水によって洗浄し、さらに濯ぎ洗浄されたウエハの乾燥処理を行う本発明に係る洗浄装置 27、ウエハ搬送装置 13 のウエハチャック（図示せず。）を洗浄、乾燥するチャック洗浄・乾燥処理槽 28 がそれぞれ配置されている。なお、ロード部 7 とチャック洗浄・乾燥処理槽 22 との間、水洗洗浄処理槽 24 と薬液洗浄処理槽 25 との間、水洗洗浄処理槽 26 と洗浄装置 27 との間、チャック洗浄・乾燥処理槽 28 とアンロード部 15 との間には、それぞれこれらの間を仕切る仕切り板 29、30、31、32 が設けられている。仕切る仕切り板 29、30、31、32 は、例えばウエハ受け渡しの際にそれぞれ図示を省略した駆動機構

によって上下に開閉するようになっている。これにより隣接する空間への薬液の雰囲気拡散を防止することができる。

【0052】本発明に係る洗浄装置 27 の構成を図 3 ～ 図 13 に基づいて説明すると、この洗浄装置 27 は、処理液、例えば $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ 混合液等の薬液や純水等の濯ぎ液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板としてのウエハ W が浸漬される処理槽としての洗浄槽 41 と、前記洗浄槽 41 の上方に配置され、洗浄槽 41 から移送されたウエハ W の乾燥処理を行う円筒形状の乾燥室 42 とを備える。

【0053】上記洗浄槽 41 は、後述するウエハガイド 43 と共にウエハガイド 43 に保持された例えば 50 枚のウエハ W を収容する。洗浄槽 41 の底部の両側には、収容した各ウエハ W に向けて処理液を噴射するノズル 44、45 が設けられている。なお、ノズル 44、45 は、それぞれウエハ W の配列方向に沿って例えば隣接するウエハ W 間の間隔と同一のピッチで設けられた噴出穴を有するパイプにより構成することができる。ノズル 44、45 には、切換弁 46 の切換えにより図 1 及び図 2 に示した配管領域 14 より $\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ 混合液等の薬液や純水（DIW: deionized water）等の濯ぎ液のうち一方が供給されるようになっている。切換弁 46 の切換制御は、例えば図示を省略した制御部によって所定のタイミングで行われる。なお、濯ぎ液としては、ウエハ W の酸化防止のために、脱気した DIW を用いた方がよい。

【0054】また、上記洗浄槽 41 の周囲には、洗浄槽 41 から溢れた処理液を回収するための回収槽 47 が設けられている。回収槽 47 で回収された処理液は、切換弁 48、ポンプ 49、フィルタ 50、切換弁 51 を介してノズル 44、45 に循環されるようになっている。切換弁 48 は、回収槽 47 で回収された処理液を上記の如く循環させるか排出するかを切換える。切換弁 51 は、回収槽 47 で回収された処理液を上記の如く循環させるか冷却器 55 で 0°C ～ 常温、より好ましくは 5°C 程度の温度に冷却された DIW をノズル 44、45 に供給するかを切換える。なお、ポンプ 49 とフィルタ 50 との間にはダンパー 52 が設けられている。また洗浄槽 41 の最下部には、処理液を排出するための排出口 53 が設けられており、切換弁 54 によって処理液を排出口 53 より排出するかどうかの切換が行われる。

【0055】一方、乾燥室 42 の上部及び下部には、それぞれウエハ W の受け渡しを行うための例えば矩形の開口部 61、62 が設けられており、上部の開口部 61 には密閉型の蓋 63 が配置され、下部の開口部 62 には回転扉機構 60 及びスライド扉機構 64 が設けられている。

【0056】蓋 63 は PVC（ポリ塩化ビニル）や PP（ポリプロピレン）等の樹脂からなり、図 5 に示すよう

に内外共に円筒を縦方向に切断した形状をなしている。これにより、蓋 63 により塞がれた乾燥室 42 の内側を円筒形状とし、後述するウエハ W に吹き付けられる窒素ガス等の気流が乱流になることを防止し、各ウエハ W に対して均一に窒素ガス等が吹き付けられるようにしている。また、図 6 に示すように、開口部 61 の周囲に沿ってリング 65 が配置され、さらに開口部 61 の両側には開口部 61 を塞いだ蓋 63 を固定して押しつける蓋固定機構 59 が設けられ、開口部 61 を蓋 63 で塞いだ際の密閉性が高められている。回転可能に配置されたロッド 56 の 2 か所の位置に開口部 61 を塞いだ蓋 63 に接合する接合板 57 が設けられ、前記ロッド 56 を回転駆動部 58 によって回転することで接合板 57 を蓋 63 に接合させ、これにより蓋 63 が押しつけられるようになっている。

【0057】また、乾燥室 42 の近傍には、蓋 63 を開閉駆動する蓋駆動部 66 が設けられている。蓋駆動部 66 は、図 7 に示すように、蓋 63 を先端に固定する回転アーム 67 を回転駆動するシリンダ 68 と、これらの蓋 63 及びこれらの回転機構を上下動するシリンダ 69 とを備える。蓋駆動部 66 は、開口部 61 を塞ぐ蓋 63 をまず上方向に移動し（図 7 ①）、その後蓋 63 を開口部 61 より外れた位置に回転移動し（図 7 ②）、その蓋 63 を下方向に移動する（図 7 ③）。開口部 61 を蓋 63 で塞ぐときにはこの逆の動作を行う（図 7 ③→②→①）。

【0058】回転扉機構 60 は、図 8 に示すように回転可能に配置された一对の回転扉 59 a と各回転扉 59 a を回転駆動する回転駆動部 59 b とから構成される。各回転扉 59 a には、閉じた状態で洗浄槽 41 においてウエハ W を保持したウエハガイド 43 の支持部材 74（後述する。）を通すための隙間ができるように、切り欠き部 59 c が設けられている。回転扉 59 a は、蓋 63 と同様に PVC（ポリ塩化ビニル）や PP（ポリプロピレン）等の樹脂からなる。

【0059】スライド扉機構 64 は、図 9 に示すように洗浄槽 41 と乾燥室 42 との間に配置された矩形のフランジ 70 と、フランジ 70 に設けられた開口部 71 より挿抜されてフランジ 70 内を開閉するスライド扉 72 と、スライド扉 72 を挿抜駆動するシリンダ 73 とを備える。スライド扉 72 は、蓋 63 と同様に PVC（ポリ塩化ビニル）や PP（ポリプロピレン）等の樹脂からなり、開口部 62 とほぼ同じ形状の矩形をなしている。また、図 10 に示すようにスライド扉 72 の表裏の外周に沿ってそれぞれエアグリップシール 72 a、72 b が配置され、一方乾燥室 42 の下面であってエアグリップシール 72 a の内周側に沿ってリング 72 c が配置されている。リング 72 c をエアグリップシール 72 a の外周側に沿って配置することも可能である。そして、スライド扉 72 がフランジ 70 内に収容された状態

からエアグリップシール 72 a、72 b を膨らますことでエアグリップシール 72 a が乾燥室 42 の下面、エアグリップシール 72 b がフランジ 70 の底面とそれぞれ密着し、さらにリング 72 c がスライド扉 72 の表面に密着し、これにより開口部 62 が密閉される。

【0060】ウエハガイド 43 は、図 11 に示すように支持部材 74 の下端に、例えば 50 枚のウエハ W を保持するウエハ保持部 75 を設けてなる。ウエハ保持部 75 は、中央下端部に架設される中央保持棒 76 と左右両側端部に互いに平行に架設される 2 本の側部保持棒 77、78 とをこれらの両端で固定してなるもので、一端は支持部材 74 の下端に固定され、他端は固定部部材 79 で固定される。中央保持棒 76 及び側部保持棒 77、78 には、それぞれ長手方向に所定の間隔をおいて複数個例えば 50 個のウエハ保持溝 80、80…が設けられている。ウエハガイド 43 は、耐食性、耐熱性及び耐強度性に優れた材質、例えば PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）や Qz 等からなる。

【0061】また、ウエハガイド 43 の上端部には、ガイド上下棒 81 が固定されている。このガイド上下棒 81 は、図 4 及び図 5 に示すように乾燥室 42 の上部に設けられたグリップ機構 82 に介して外側に上下動可能に突き出ている。グリップ機構 82 は、ガイド上下棒 81 を包囲するエアグリップシール 82 a を有する。そして、ガイド上下棒 81 を上下に駆動するときには、エアグリップシール 82 a からエアーを抜き、乾燥室 42 を密閉するときにはエアグリップシール 82 a を膨らましている。また、ガイド上下棒 81 の上端は、乾燥室 42 の背後に設けられたウエハガイド Z 軸機構 83 に接続されている。ウエハガイド Z 軸機構 83 は、ガイド上下棒 81 を上下動することで下部の開口部 62 を介し洗浄槽 41 と乾燥室 42 との間でウエハガイド 43 に保持されたウエハ W を移送する。また、図 4 に示すようにこの洗浄装置 27 の正面には、図 2 に示したウエハ搬送装置 13 が配置されている。ウエハ搬送装置 13 に設けられたウエハチャック 84 は、隣接する水洗洗浄処理槽 26 から例えば 50 枚のウエハ W を受け取り、乾燥室 42 内のウエハガイド 43 に受け渡し、また乾燥室 42 内のウエハガイド 43 から例えば 50 枚のウエハ W を受け取り、搬出部 4 のアンロード部 15 に受け渡す。図 3 及び図 12 に示すように、乾燥室 42 内の上部の両側には、乾燥室 42 内でウエハガイド 43 に保持されたウエハ W に対して窒素ガス等をダウンフローに吹き付けるノズル 85、86 が設けられている。ノズル 85、86 は、それぞれウエハ W の配列方向に沿って例えば隣接するウエハ W 間の間隔と同一のピッチで設けられた噴出穴 87 を有するパイプ 88 により構成することができる。ノズル 85、86 には、IPA 蒸発器 89 より制御弁 90 及びフィルタ 91 を介して IPA と加熱した窒素との混合ガスが供給されるようになっている。IPA 蒸発器

89には、窒素加熱器92及び制御弁93を介して加熱した窒素が供給され、IPAタンク94より制御弁95を介してIPAが供給されるようになっている。IPAタンク94には、制御弁96を介して窒素が補充され、制御弁97を介してIPAが補充されるようになっている。

【0062】一方、図3及び図12に示すように、乾燥室42内の下部の両側には、ノズル85、86より吹き出された窒素ガス等を排出するための排出口98、99が設けられている。排出口98、99が図示を省略した排気ポンプに接続されている。また、排出口98、99には、ノズル85、86より吹き出された窒素ガス等を乾燥室42内の下部の各部より均一に取り込むための複数の取り込み口100、100…を有する整流手段としての整流板101、102がそれぞれ連通している。これにより、図13に示すように、各ノズル85、86の各噴出穴87より吹き出された窒素ガス等は、同図点線の如く各ウエハWの表面を通り、各整流板101、102の取り込み口100より取り込まれる。すなわち、窒素ガス等の流れに乱流が生じることがなくなる。なお、乾燥室42内の下部には、液体を排出するための排出口（図示せず。）が設けられている。

【0063】また、図3に示すように、乾燥室42内の中部両側には、一対のパネルヒータ103、104が設けられている。これらのパネルヒータ103、104には、パネルヒータコントローラ105が接続され、温度コントロールが行われるようになっている。これにより、乾燥室42内は例えばIPAが沸騰する程度の温度にコントロールされる。

【0064】また、図3に示すように、洗浄槽41と乾燥室42との間、例えば洗浄槽41の液面より上部の両側には、洗浄槽41から乾燥室42へ移送されるウエハWに対して窒素ガスを吹き付けるノズル106、107が設けられている。これらのノズル106、107も上述したノズル85、86とはほぼ同様の構成とされている。ノズル106、107には、窒素ガスを0℃～常温、より好ましくは5℃程度の温度に冷却する冷却器108及び制御弁109を介して冷却された窒素ガスが供給されるようになっている。

【0065】この冷却された窒素ガスの供給路の途中にはIPA供給機構からのIPA供給路が合流しており、窒素ガスの供給路内にIPAを供給できるようになっている。そのため、窒素ガスとIPAの混合ガスとしてノズル106、107から噴霧して供給し、洗浄槽41の液面より上部の空間に窒素及びIPAの混合気体の雰囲気形成することができる。

【0066】また、同様に窒素ガスとIPAの混合ガスとしてノズル106、107から噴霧して滴下させ洗浄槽41の液面表面にIPA膜を形成することも可能である。次に、以上のように構成された洗浄装置27の動作

を図14に示す処理フローに基づき説明する。なお、以下の動作制御は、例えば図示を省略した制御部によって行われる。

【0067】まず、乾燥室42下部のスライド扉72を閉じ、回転扉59aが開いた状態で、乾燥室42上部の蓋63を開ける（ステップ1401、図15）。

【0068】この状態で窒素ガスを供給し、乾燥室42内を窒素ガスでパージする。なお、この窒素ガスによるパージは上気蓋63を開ける前に行なっても良い。

【0069】次に、ウエハチャック84が乾燥室42内に降下し、乾燥室42内のウエハガイド43にウエハWを受け渡す（ステップ1402、図16）。次に、乾燥室42上部の蓋63を閉じて、乾燥室42下部のスライド扉72を開ける（ステップ1403、図17）。そして、ウエハWが保持されたウエハガイド43を下降し、ウエハWを洗浄槽41内に移送し（ステップ1404、図18）、乾燥室42下部の回転扉59aを閉じる（ステップ1405、図19）。

【0070】この後、洗浄槽41内では、HF/H₂O混合液をノズル44、45より噴出してHF/H₂O混合液を貯留し、貯留したHF/H₂O混合液にウエハWに浸漬して薬液による洗浄を行う（ステップ1406、図20）。

【0071】なお、この実施形態ではウエハWを洗浄槽41内に移送してからHF/H₂O混合液を洗浄層41内に供給する構成としたが、これ以外の方法として、予め洗浄槽41内をHF/H₂O混合液で満しておいて、この中にウエハWを洗浄槽41内に移送する方法も採用可能である。このとき、上気いずれの方法においても、ノズル44、45より噴出されたHF/H₂O混合液は、洗浄層41内においてウエハWに向かう対流を形成し、薬液洗浄を促進する。

【0072】次いで、HF/H₂O混合液を排出し、その後DIWをノズル44、45より噴出し、濯ぎ処理を行う（ステップ1407、図20）。同様にノズル44、45より噴出されたDIWは、洗浄層41内においてウエハWに向かう対流を形成し、濯ぎ処理を促進する。なお、HF/H₂O混合液を排出することなく、HF/H₂O混合液を貯留した状態からそのままDIWを噴出し、徐々にHF/H₂O混合液を薄くするにしてもよい。一方、このような洗浄処理が行われている間に、乾燥室42内ではノズル85、86より窒素ガスを吹き出して窒素ガスで置換し（ステップ1408、図20）、その後ノズル85、86よりIPAまたはIPAと窒素との混合ガスを吹き出し、乾燥室42内を予めIPAの雰囲気にしていく（ステップ1409、図20）。

【0073】その後、乾燥室42下部の回転扉59aを開け（ステップ1410、図21）、ウエハWが保持されたウエハガイド43を上昇してウエハWを乾燥室42

内に移送する（ステップ1411、図22、）。その際、ノズル106、107から洗浄槽41から乾燥室42へ移送されるウエハWに対して窒素ガスが吹き付けられる。次に、乾燥室42下部のスライド扉72を閉じ

（ステップ1412、図23）、乾燥室42内のウエハWに対してノズル85、86からIPAまたはIPAと窒素ガスの混合ガスがダウンフローに吹き付けられる

（ステップ1413、図24）。この後、乾燥室42内を排気して減圧すると共に、乾燥室42内のウエハWに対してノズル85、86から窒素ガスをダウンフローに吹き付ける（ステップ1414、図24）。なお、この場合、乾燥室42内を減圧することなく、窒素ガスを吹き付けてもよいし、窒素ガスを吹き付けることなく、乾燥室42内を減圧してもよい。

【0074】しかる後に、窒素ガスを吹き付けながら乾燥室42内の排気を停止して乾燥室42内を常圧に戻す（ステップ1415、図23）。そして、乾燥室42上部の蓋63を開け（ステップ1416、図25）、ウエハチャック84が乾燥室42内に降下して乾燥室42内のウエハガイド43よりウエハWを受け取り（ステップ1417、図26）、ウエハチャック84が上昇してウエハWを乾燥室42の外側に搬出する（ステップ1418、図27）。

【0075】このように本実施形態に係る洗浄装置27では、乾燥室42と洗浄槽41とをそれぞれ上下に分離すると共に、乾燥室42の空間と洗浄槽41の空間とを回転扉59a及びスライド扉72により遮蔽可能とし、洗浄槽41での洗浄処理を回転扉59aで遮蔽して、乾燥室42での乾燥処理をスライド扉72で密閉・遮蔽して行うように構成したので、乾燥室42と洗浄槽41との相互間で薬液等による悪影響を及ぼし合うことはない。また、乾燥室42と洗浄槽41とをそれぞれ別個の条件下で設計することができるので、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができる。例えば、乾燥室42内にパネルヒータ103、104を取り付けて乾燥室42内を加熱して乾燥処理を短時間で行うようにすることも可能であるし、洗浄槽42でウエハWの洗浄を行っている際に乾燥室42内をIPAで置換しておいて乾燥処理を短時間で行うようにすることも可能である。また、処理槽と乾燥室とが同一の室内で行われていた従来の洗浄装置に比べ乾燥室42を小形にできるので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。さらに、乾燥室42内の容積を極力小さくすることができるので、乾燥室42の耐圧性がそれ程要求されない。よって、乾燥室42の肉厚を薄くすることができ、また減圧するために使用する真空ポンプ110の低出力化を図ることができる。

【0076】なお、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、その技術思想の範囲内で様々な変形が可能である。

【0077】例えば、上述した実施形態では、乾燥室42の開口部62の開閉手段を回転扉とスライド扉の2つの扉で構成したが、図28及び図29に示すように2つのモードを有する1つのスライド扉とすることができ

る。これらの図に示すように、スライド扉111は乾燥室42の開口部62の幅よりも少し長く、かつウエハガイド43の支持部材74を通すための切り欠き部112を有する点が図9及び図10に示したスライド扉と異なる。そして、図14に示したステップ1404までは開口部62を開いており、ステップ1405～1409の間は、図28に示すように切り欠き部112が開口部62と重複するようにスライド扉111を移動させて開口部62を閉じる。この重複部分で支持部材74を通すことが可能となる。次に、ステップ1410～1411で再び開口部62を開き、この後ステップ1412以降は図29に示すように開口部62を完全に閉じるようにスライド扉111を移動させて開口部62を閉じる。この場合も、エアグリップシール72a、72bを膨らませて密閉性を高めている。

【0078】また、上述した実施形態では、不活性ガスとして窒素を用いていたが、アルゴンやヘリウム等の他の不活性ガスを用いることも可能である。これらは、加熱することで乾燥処理をより効果的に行うことが可能であるが、加熱しなくても勿論よい。

【0079】また、上述した実施形態では、水溶性でかつ被処理基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤としてIPAを用いていたが、IPA等のエーテル等のエーテル類、エチレングリコール等の多価アルコール等の有機溶剤を用いることが可能である。

【0080】また、上述した実施形態では、洗浄装置27においてHF/H₂O混合液による薬液処理と純水による濯ぎ処理と乾燥処理とを行うものであったが、少なくとも乾燥処理とその他の1つ以上の処理を行うものが本発明の技術的範囲に含まれるものである。その他の処理とは、HF/H₂O混合液による薬液処理、純水による濯ぎ処理、NH₄OH/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理、HCl/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理等がある。従って、本発明に係る洗浄装置では、例えばNH₄OH/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理とHCl/H₂O₂/H₂O混合液による薬液処理とHF/H₂O混合液による薬液処理と純水による濯ぎ処理と乾燥処理とを行うように構成しても勿論よい。

【0081】また、上述した実施形態では、処理順に処理槽を接続した洗浄処理装置に本発明に係る洗浄装置を組み合わせた例を説明したが、本発明に係る洗浄装置をスタンドアロンタイプの装置として用いることも可能である。この場合、例えばロード部とアンロード部とを兼ねた搬送部と本発明に係る洗浄装置とを接続して構成することができる。

【0082】また、被処理基板も半導体ウエハに限るものでなく、LCD基板、ガラス基板、CD基板、フォトマスク、プリント基板、セラミック基板等でも可能である。

【0083】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開閉自在な開口部が設けられた乾燥室と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で被処理基板を移送する移送手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備したので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはなく、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができ、さらに乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする一方で減圧するような場合には、乾燥室及び処理槽の肉厚を薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等の低出力化を図ることができる。

【0084】上記洗浄装置において、前記開口部が閉時には前記乾燥室を密閉する手段をさらに具備したので、乾燥室の肉厚をさらに薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等のさらなる低出力化を図ることができる。

【0085】処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開口部が設けられた乾燥室と、前記乾燥室側より支持しつつ、前記被処理基板を保持する保持部材と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で前記保持部材を移送する移送手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記乾燥室を密閉する第1の開閉手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記処理槽において前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を有するように前記開口部を閉じる第2の開閉手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気にする手段とを具備したので、乾燥室の肉厚をさらに薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等のさらなる低出力化を図ることができる。

【0086】処理液を貯留し、貯留した処理液に被処理基板が浸漬される処理槽と、前記処理槽の上方に配置され、処理槽との間で被処理基板を移送するための開口部が設けられた乾燥室と、前記乾燥室側より支持しつつ、前記被処理基板を保持する保持部材と、前記開口部を介して前記処理槽と前記乾燥室との間で前記保持部材を移送する移送手段と、前記開口部を開閉し、閉時に前記乾燥室を密閉する第1のモードと、閉時に前記処理槽において前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙間を有するように前記開口部を閉じる第2のモードとを有する開閉手段と、前記乾燥室内を有機溶剤の雰囲気に

する手段とを具備したので、乾燥室の肉厚をさらに薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等のさらなる低出力化を図ることができる。

【0087】上記洗浄装置において、前記処理槽と前記乾燥室との間に配置され、処理槽から乾燥室へ移送される被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける手段をさらに具備したので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。この場合、不活性ガスを冷却する冷却手段をさらに具備すれば、乾燥室内での有機溶剤による凝縮化を促進することができる。

【0088】上記洗浄装置において、前記乾燥室内を減圧する手段と、前記乾燥室内の被処理基板に対して不活性ガスを吹き付ける手段とを具備したので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0089】上記洗浄装置において、前記乾燥室内に配置された加熱手段をさらに具備したので、より効率良く乾燥処理を行うことができる。

【0090】上記洗浄装置において、前記処理槽に貯留される処理液が、冷却された濯ぎ液であるので、乾燥室内での有機溶剤による凝縮化を促進することができる。

【0091】本発明方法では、(a)乾燥室側より支持された保持部材により被処理基板を保持しつつ、乾燥室の開口部を介してその下方に設けられた処理槽に移送する工程と、(b)前記開口部を閉じる工程と、(c)移送前又は移送後に前記処理槽に処理液を貯留し、前記被処理基板を浸漬する工程と、(d)前記開口部を開け、前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室に移送する工程と、(e)前記開口部を閉じる工程と、(f)前記被処理基板を有機溶剤の雰囲気により乾燥する工程と、を具備したので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることはなく、設計の自由度が高く、洗浄処理の高速化や装置のさらなる小形化等を図ることができ、さらに乾燥室及び処理槽の肉厚を薄くすることができ、また減圧するために使用される真空ポンプ等の低出力化を図ることができる。

【0092】上記方法において、工程(b)の前であって、前記被処理基板を洗浄装置外部から前記乾燥室内へ移送後、前記乾燥室が不活性ガスで充填されているので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない。

【0093】上記方法において、前記工程(a)ないし工程(f)において、前記処理槽に不活性ガスを供給するので、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない。

【0094】上記方法において、被処理基板が乾燥室に移送される以前にすでに乾燥室内に有機溶剤の雰囲気にされているので、乾燥処理をより効率良く行うことができる。上記方法において、前記被処理基板を前記乾燥室から前記処理槽へ移送後に、前記開口部を閉じる工程は、前記乾燥室側より前記保持部材を支持するための隙

間を持たせつつ閉じる工程であるので、前記保持部材を処理槽に入れたまま洗浄処理が行なえる結果、洗浄処理の高速化が図られる。

【0095】上気方法において、前記被処理基板を前記処理槽から前記乾燥室へ移送後に前記開口部を閉じる工程は、前記開口部を密閉する工程であるので、処理槽部と乾燥室とが分けられることにより、処理液のミスト等が乾燥室に入ることが防止される結果、乾燥処理の際に薬液処理による悪影響を受けることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る本実施形態は半導体ウエハの洗浄処理装置の斜視図である。

【図2】図1に示した洗浄処理装置の平面図である。

【図3】図1の示した洗浄処理装置における洗浄装置の縦断正面図である。

【図4】図3に示した洗浄装置の縦断側面図である。

【図5】図3に示した洗浄装置の斜視図である。

【図6】図3に示した洗浄装置の上部の蓋の近傍を示す斜視図である。

【図7】図3に示した洗浄装置の蓋駆動部の概略構成を示す図である。

【図8】図3に示した洗浄装置の回転扉機構の構成を示す斜視図である。

【図9】図3に示した洗浄装置のスライド扉機構を示す斜視図である。

【図10】図9に示したスライド扉機構を示す縦断正面図である。

【図11】図3に示した洗浄装置のウエハガイドを示す斜視図である。

【図12】図3に示した洗浄装置のノズルと排出口を示す斜視図である。

【図13】図3に示した洗浄装置の整流板の作用を説明するための図である。

【図14】図3に示した洗浄装置の動作を処理フローである。

【図15】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1401に対応）。

【図16】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1402に対応）。

【図17】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1403に対応）。

【図18】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図で

ある（図14のステップ1404に対応）。

【図19】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1405に対応）。

【図20】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1406～1409に対応）。

【図21】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1410に対応）。

【図22】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1411に対応）。

10 【図23】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1412、1415に対応）。

【図24】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1413、1414に対応）。

【図25】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1416に対応）。

【図26】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1417に対応）。

【図27】図3に示した洗浄装置の動作を示す概略図である（図14のステップ1418に対応）。

20 【図28】本発明の他の実施形態に係るスライド扉機構を示す平面図である。

【図29】本発明の他の実施形態に係るスライド扉機構を示す平面図である。

【図30】従来の洗浄装置を示す概略図である。

【符号の説明】

27 洗浄装置

41 洗浄槽

42 乾燥室

43 ウエハガイド

44、45 ノズル

59 回転扉機構

61 乾燥室上部の開口部

62 乾燥室下部の開口部

63 密閉型の蓋

64 スライド扉機構

66 蓋駆動部

72 スライド扉

85、86 ノズル

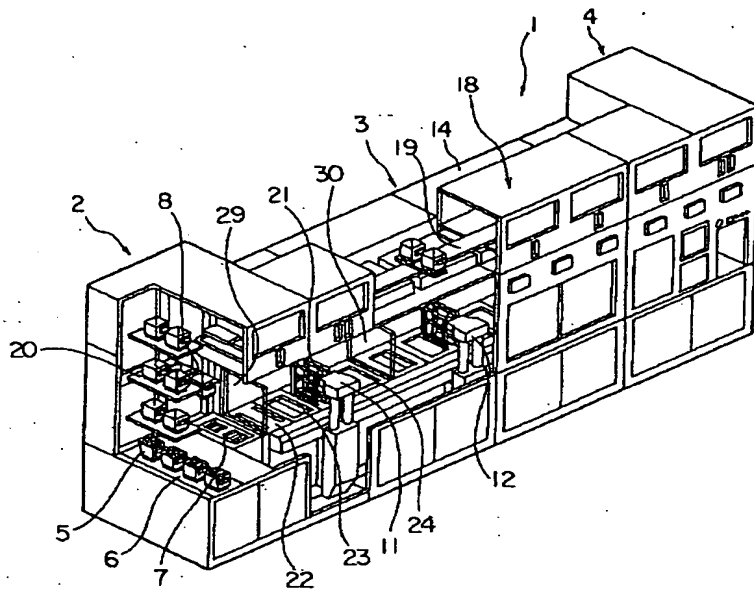
98、99 排出口

101、102 整流板

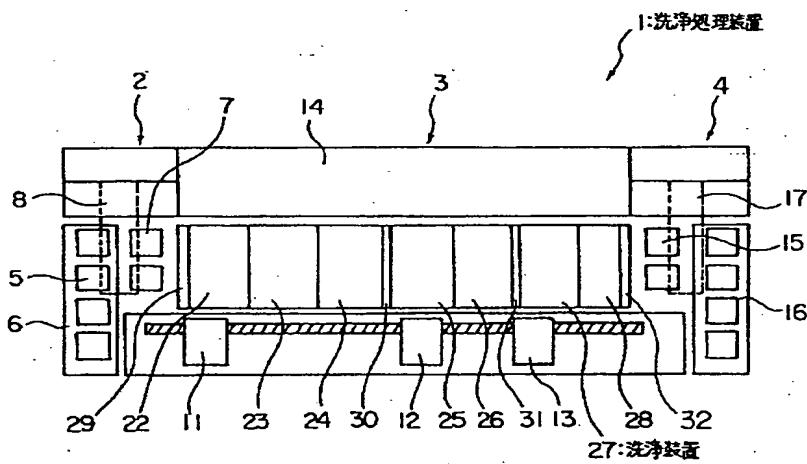
103、104 パネルヒータ

106、107 ノズル

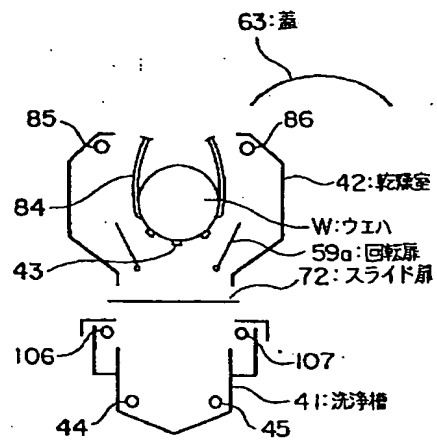
【図 1】



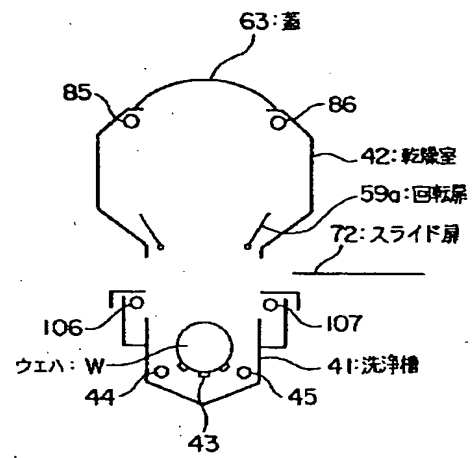
【図 2】



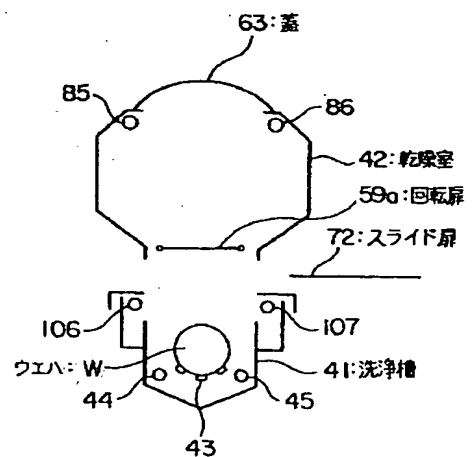
【図 16】



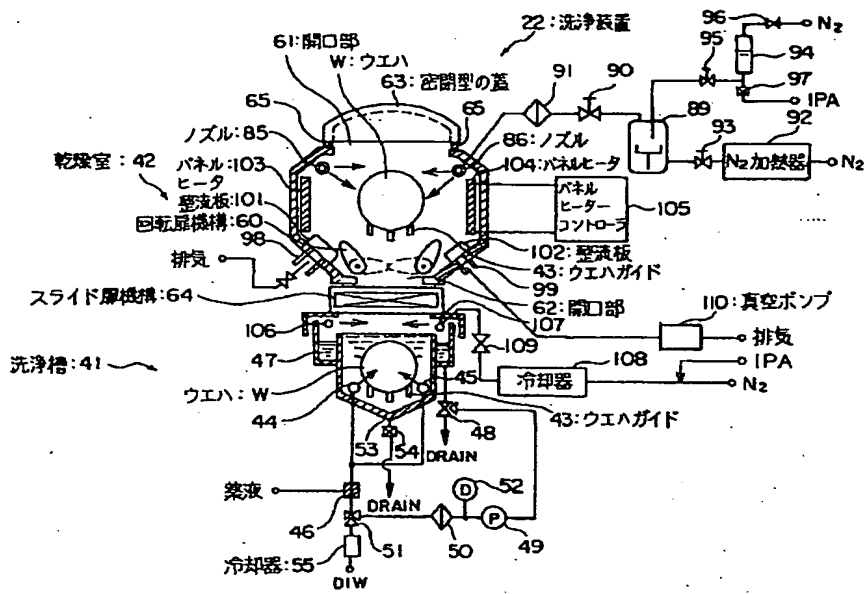
【図 18】



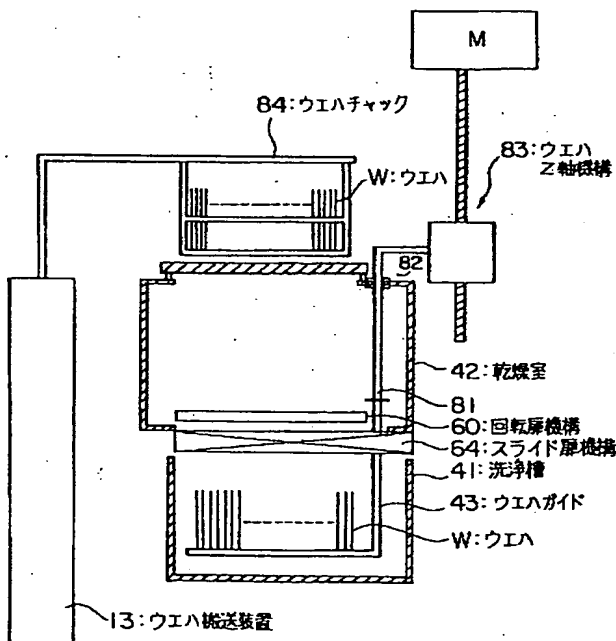
【図 19】



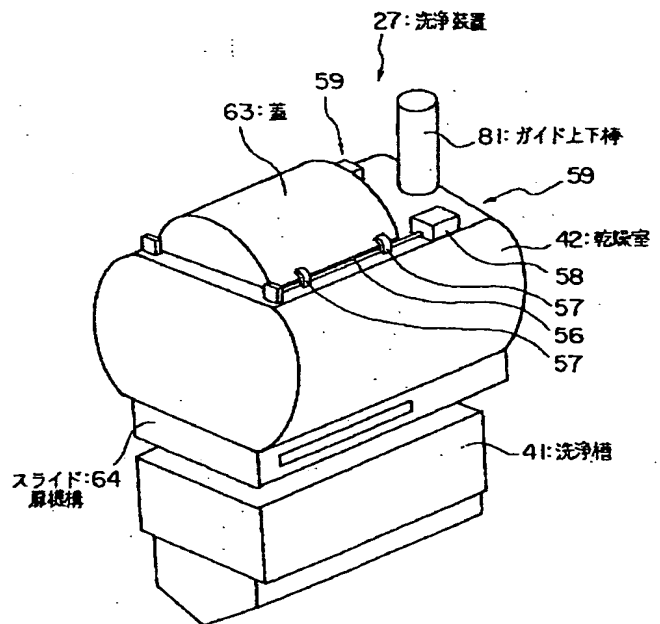
【図3】



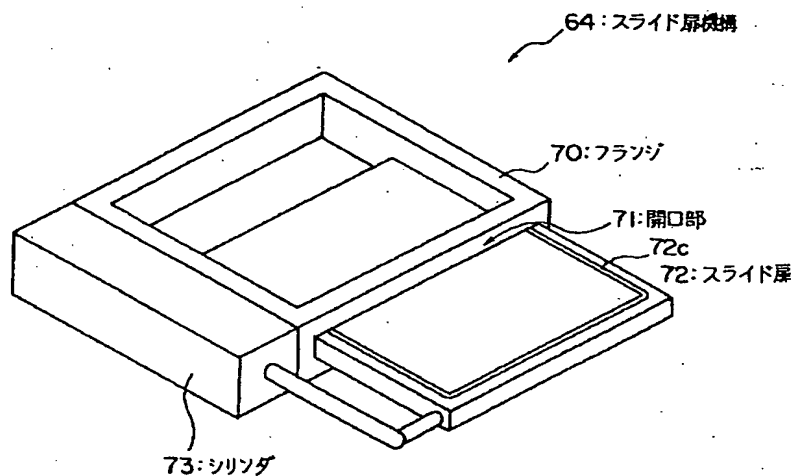
【図4】



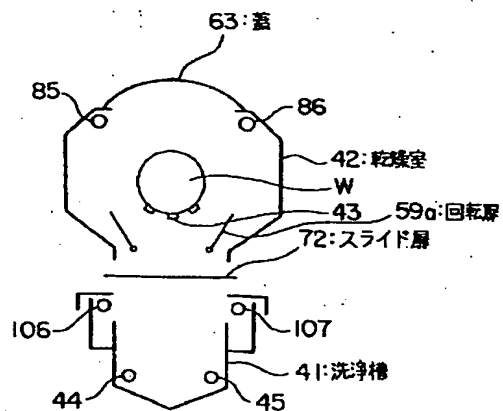
【図5】



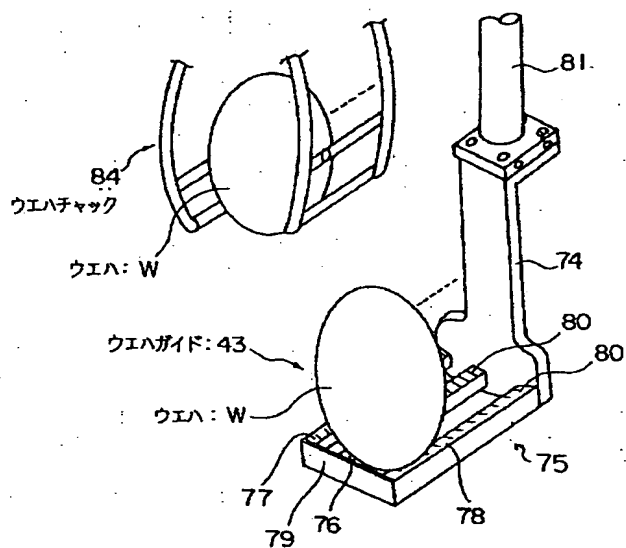
【図9】



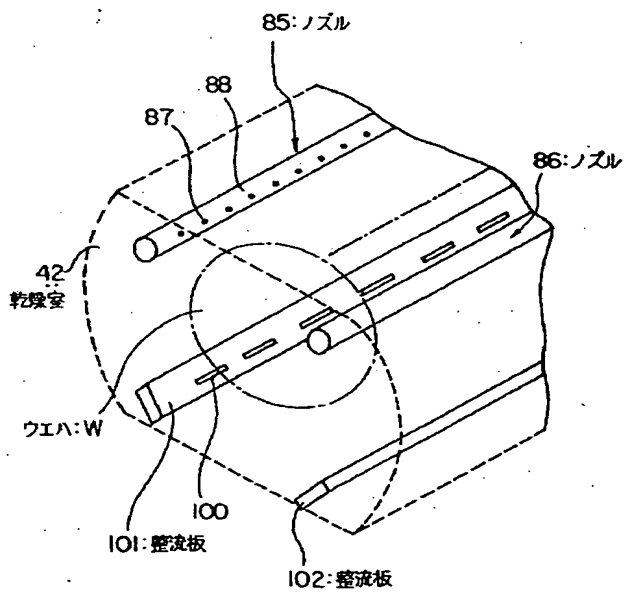
【図23】



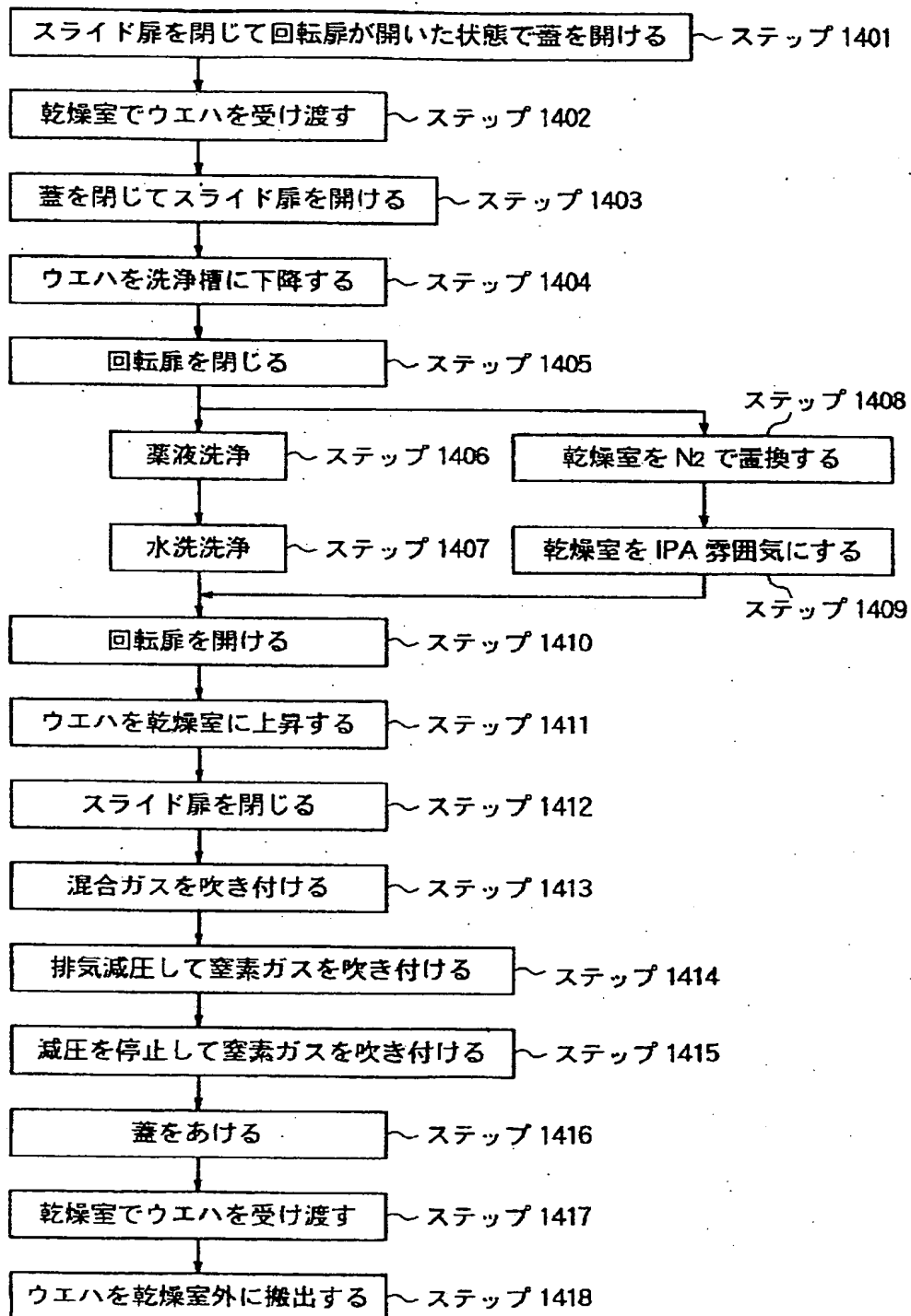
【図11】



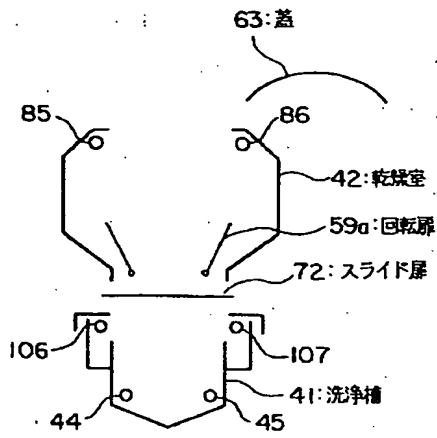
【図12】



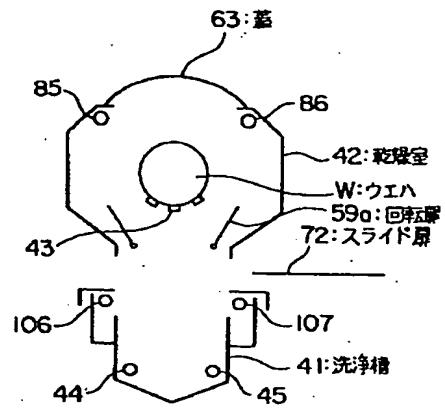
【図 14】



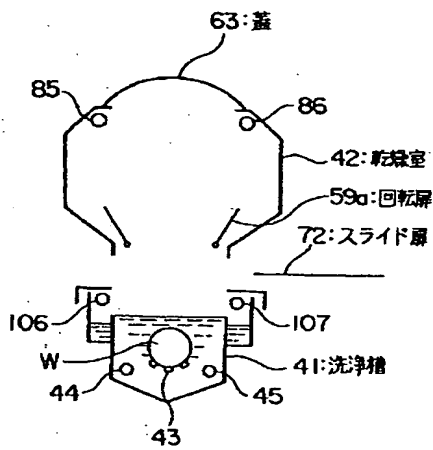
【図 15】



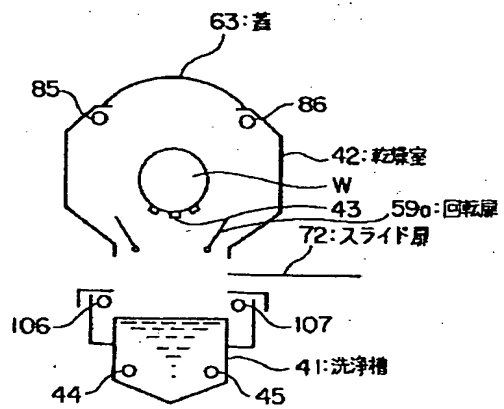
【図 17】



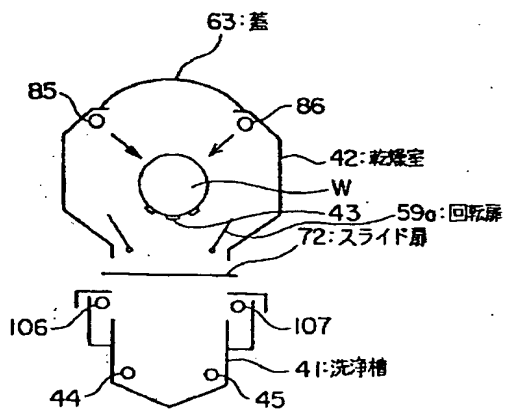
【図 21】



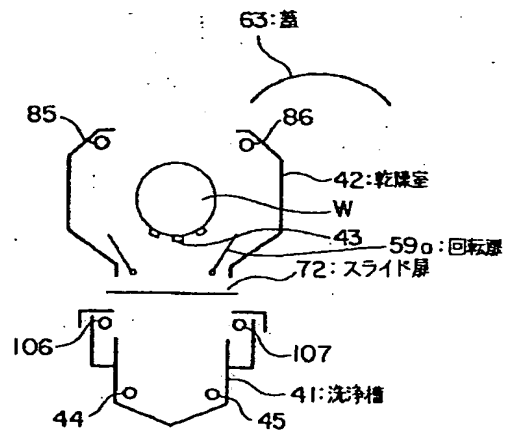
【図 22】



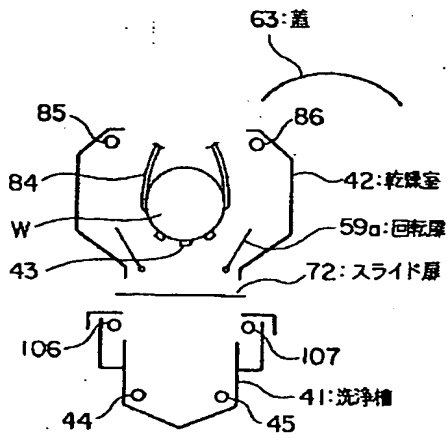
【図 24】



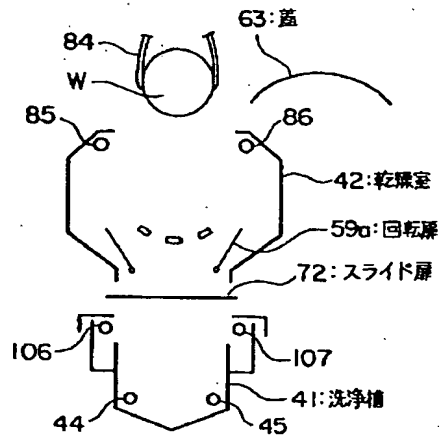
【図 25】



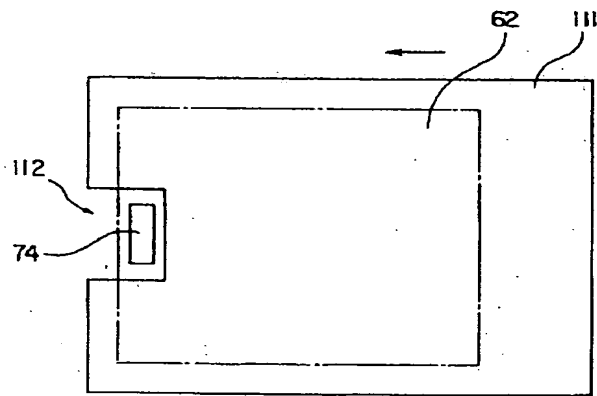
【図26】



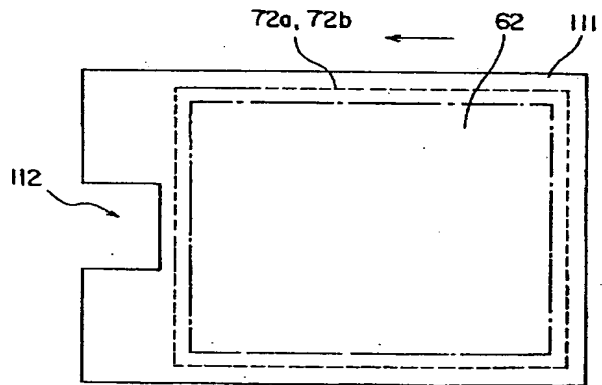
【図27】



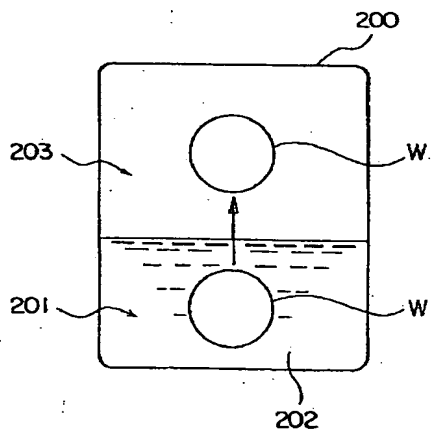
【図28】



【図29】



【図30】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.